



ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM RUCHU DROGOWEGO NA POZIOMIE STRATEGICZNYM

Kazimierz Jamroz

POLITECHNIKA GDAŃSKA

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

Katedra Inżynierii Drogowej

*Bezpieczeństwo w Ruchu Drogowym – zobowiązania i wyzwania
Warszawa, marzec 2012*

PLAN PREZENTACJI

- 1. WPROWADZENIE**
- 2. ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM**
- 3. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM**
- 4. MODELOWANIE RYZYKA**
- 5. REAGOWANIE NA RYZYKO**
- 6. SKUTECZNOŚĆ DZIAŁAŃ STRATEGICZNYCH**
- 7. PODSUMOWANIE**

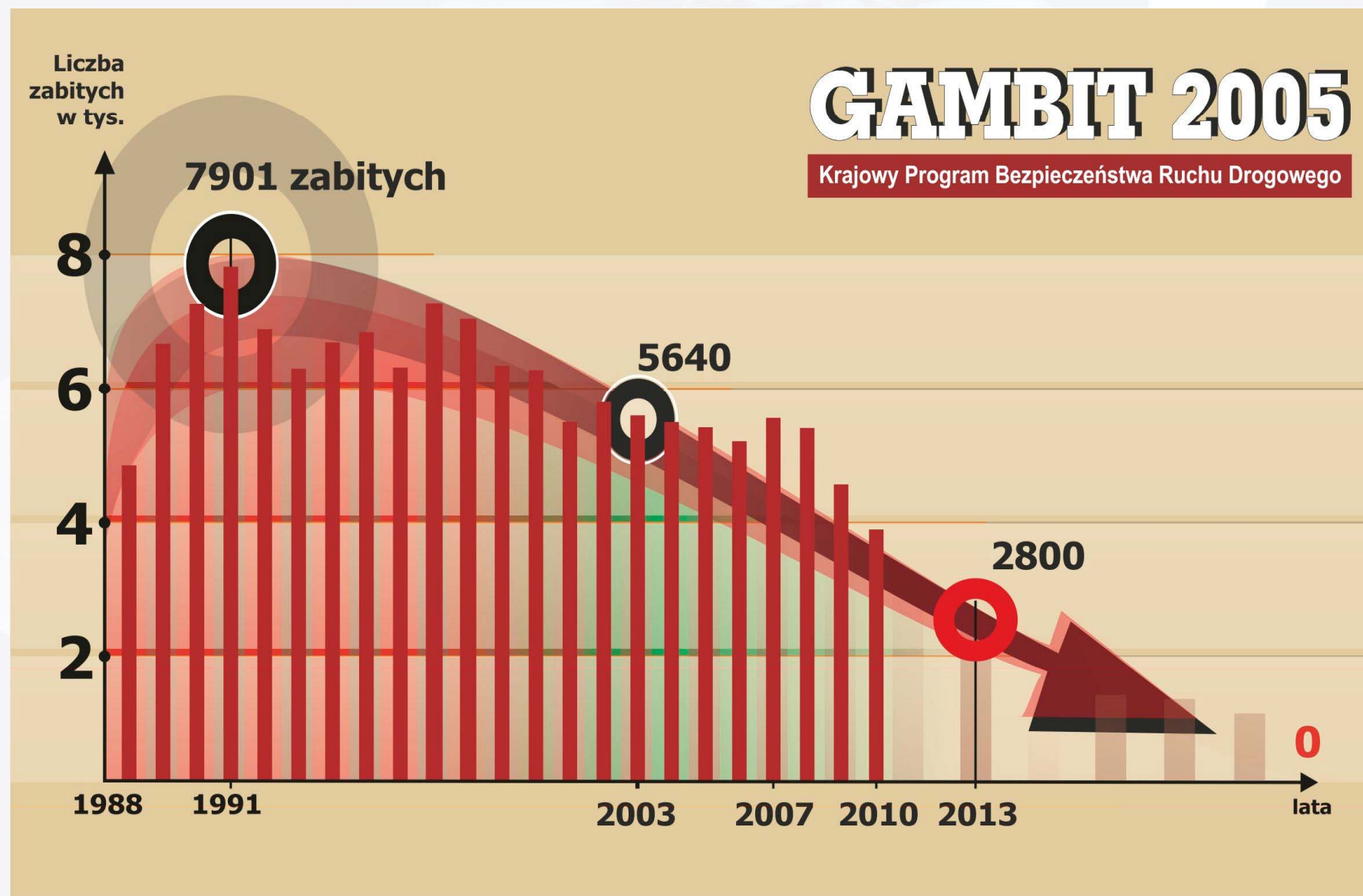
1. WPROWADZENIE

System transportu drogowego staje przed wyzwaniami, wśród nich bardzo istotnymi są:

- rozwój gospodarczy i społeczny kraju powodujący zwiększenie mobilności mieszkańców (np. w Polsce w ciągu 20 lat wzrost mobilności z 2,7 do 6,7 tys. km/mk/rok)
- duże straty powodowane wypadkami drogowymi (rok 2010):
 - wg WHO - 1,3 mln ofiar śmiertelnych rocznie,
> 3 tys. dziennie (tj. tyle co w WTC NY)
 - UE 27 – 32 tys. of. śmiertelnych,
> 200 mld EUR, (tj. roczny budżet KE)
 - Polska - 3,9 tys. ofiar śmiertelnych,
> 30 mld PLN, (tj. „dziura” budżetowa)

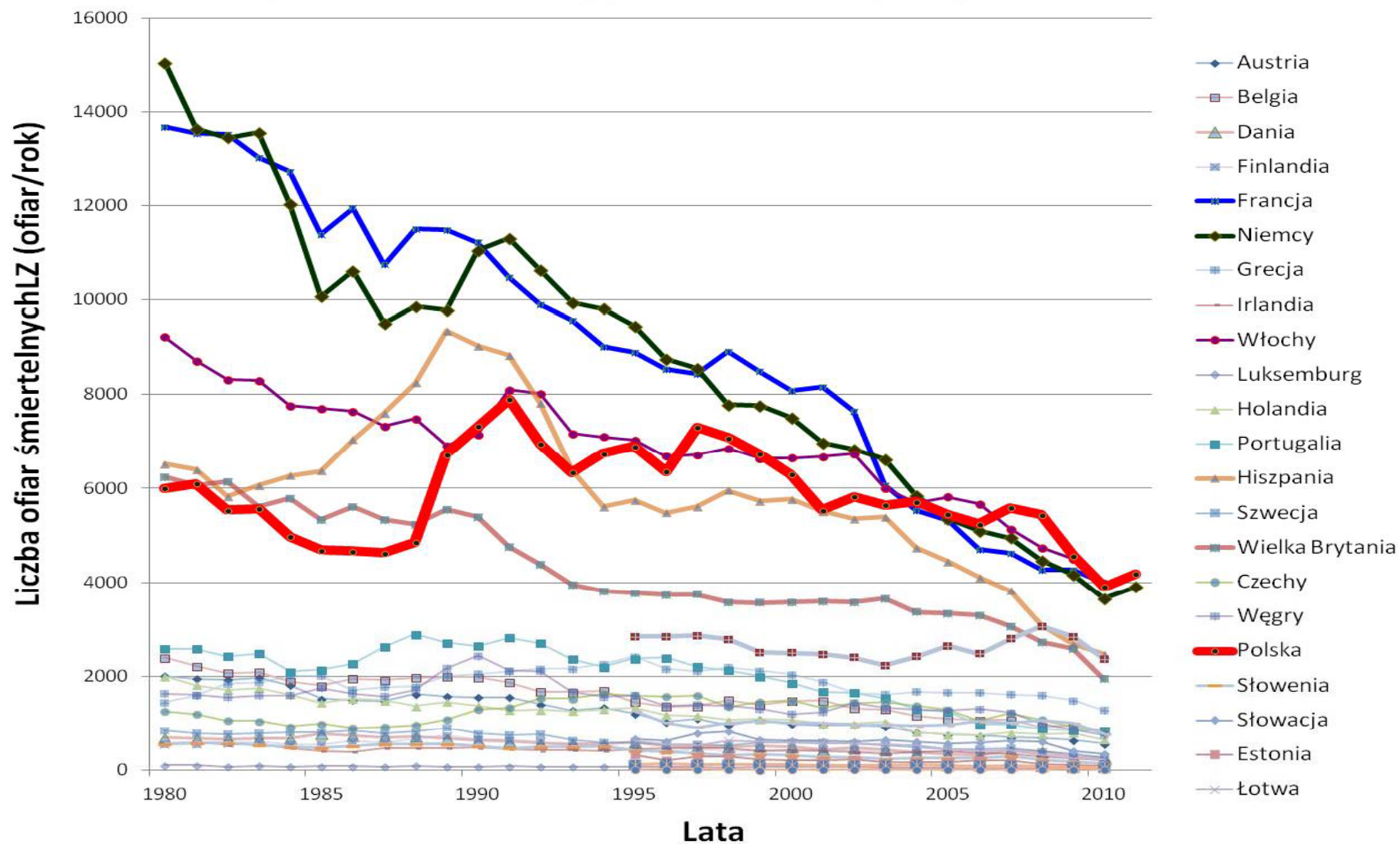
To powoduje, że **bezpieczeństwo ruchu drogowego stało się problemem zarządzania strategicznego kraju,**

1. WPROWADZENIE



1. WPROWADZENIE

Ofiary śmiertelne wypadków drogowych - UE 27



1. WPROWADZENIE

Rozpoczęły się dwa istotne programy BRD:

- **Światowa Dekada Działań na rzecz Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego wywołana Deklaracją ONZ, zakładająca zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych na świecie o 5 mln do 2020 roku,**
- **IV Program Działań na rzecz BRD UE na lata 2011 – 2020, zakładająca zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych w UE o 40 % w stosunku do roku 2010**

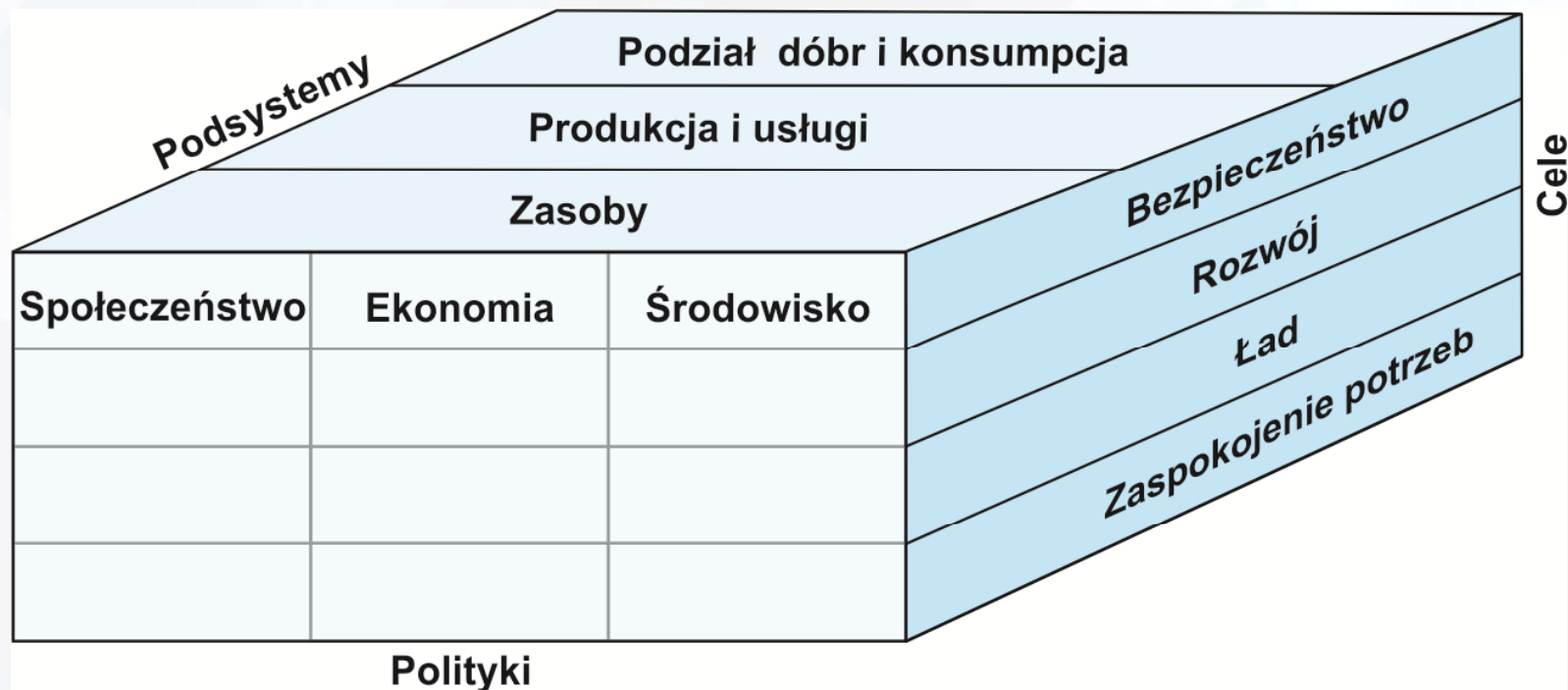
Jednakże do podjęcia skutecznych i efektywnych działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego potrzebne są narzędzia umożliwiające podejmowanie decyzji strategicznych.

Takimi narzędziami są systemy zarządzania bezpieczeństwem SZB.

2. ZARZADZANIE BEZPIECZEŃSTWEM

Zarządzanie strategiczne jest procesem, w którym instytucja zarządzająca (rząd, resort, samorząd itp..):

- ustanawia cele, (w tym także dotyczące zapewnienia **bezpieczeństwa**)
- przyjmuje politykę i zasady osiągania tych celów,
- organizuje zasoby do wdrożenia przyjętej polityki .



2. ZARZADZANIE BEZPIECZEŃSTWEM

Celami planu strategicznego działania danego w kraju w zakresie bezpieczeństwa mogą być:

- ochrona społeczeństwa przed niebezpiecznymi ludźmi (przed terroryzmem),
- ochrona społeczeństwa przed niebezpiecznymi substancjami (awarie przemysłowe, odpady toksyczne),
- **ochrona zdrowia i życia uczestników ruchu drogowego,**
- ochrona krytycznej infrastruktury (w tym także infrastruktury drogowej),
- wzmocnienie systemu ratownictwa (także systemu ratownictwa na drogach)

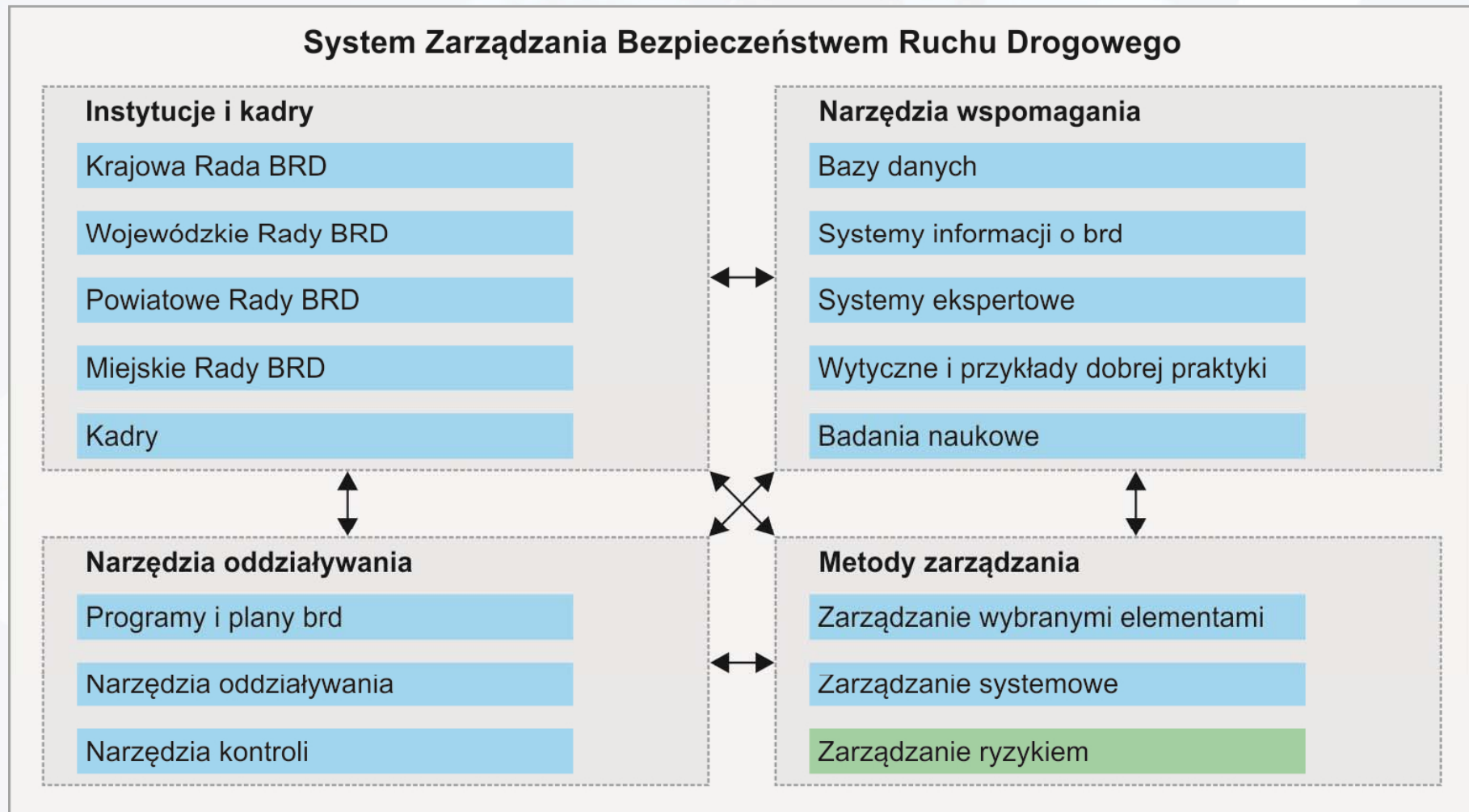
2. ZARZADZANIE BEZPIECZEŃSTWEM

Osiąganie postawionych celów zakłócone jest niepewnością pojawiającą się w czasie podejmowania decyzji przez grupy osób zarządzających krajem (parlament, rząd, ministerstwo transportu, zarząd dróg krajowych itp.) dotyczącą realizacji przez te osoby celu strategicznego, jakim jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego i. Niepewność ta wynika z:

- zmienności czynników wpływających na możliwość osiągnięcia założonych celów (zmiana rozwoju gospodarczego),
- złożoności problemu (wpływ wielu czynników),
- braku wiedzy u menagerów zarządzających bezpieczeństwem,
- braku dokładnych metod szacowania i oceny ryzyka oraz reagowania na ryzyko,
- braku przepływu informacji między partnerami (samorządy, organizacje zajmujące się bezpieczeństwem, społeczeństwa).

Zastosowanie **metody zarządzania ryzykiem** na poziomie strategicznym może zmniejszyć tę niepewność.

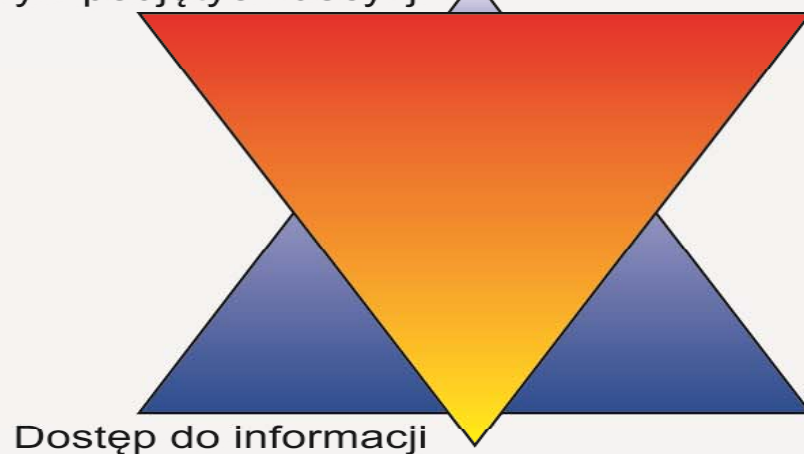
2. ZARZADZANIE BEZPIECZEŃSTWEM



3. ZARZADZANIE RYZYKIEM



Wpływ podjętych decyzji



Poziom podejmowania decyzji

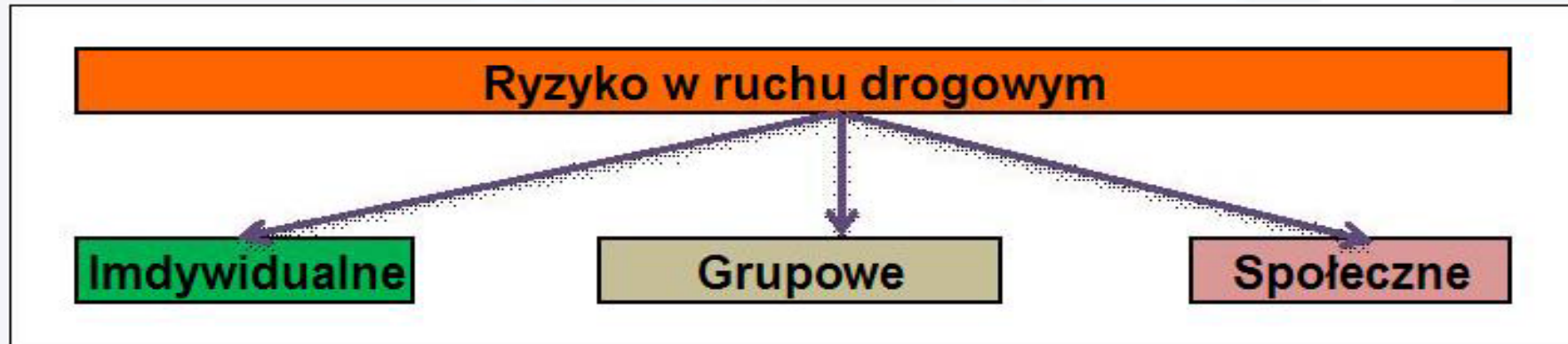
Poziom strategiczny

Poziom taktyczny

Poziom operacyjny

Kazimierz Jamroz

3. ZARZADZANIE RYZYKIEM

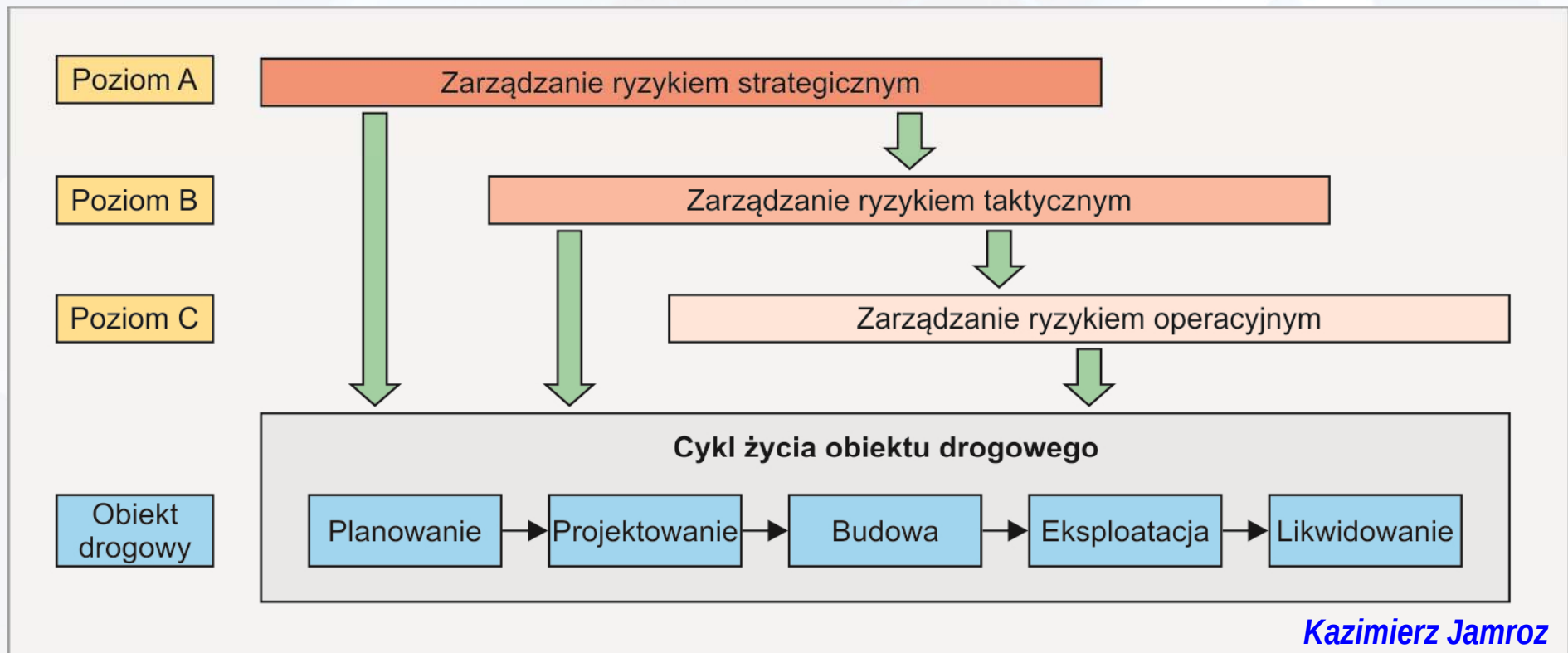


Na poziomie strategicznym w zarządzaniu bezpieczeństwem ruchu drogowego możemy mieć do czynienia z różnymi rodzajami ryzyka. W przypadku analizy:

- łącznych strat (społecznych, ekonomicznych) w ruchu drogowym na sieci dróg wybranego kraju - **ryzyko społeczne**,
- określonej wielkości strat (średniej) w zdarzeniu niebezpiecznym lub katastrofie drogowej - **ryzyko grupowe**,
- średnich strat w odniesieniu do pojedynczego mieszkańca lub uczestnika ruchu drogowego danego kraju - **ryzyko indywidualne**.

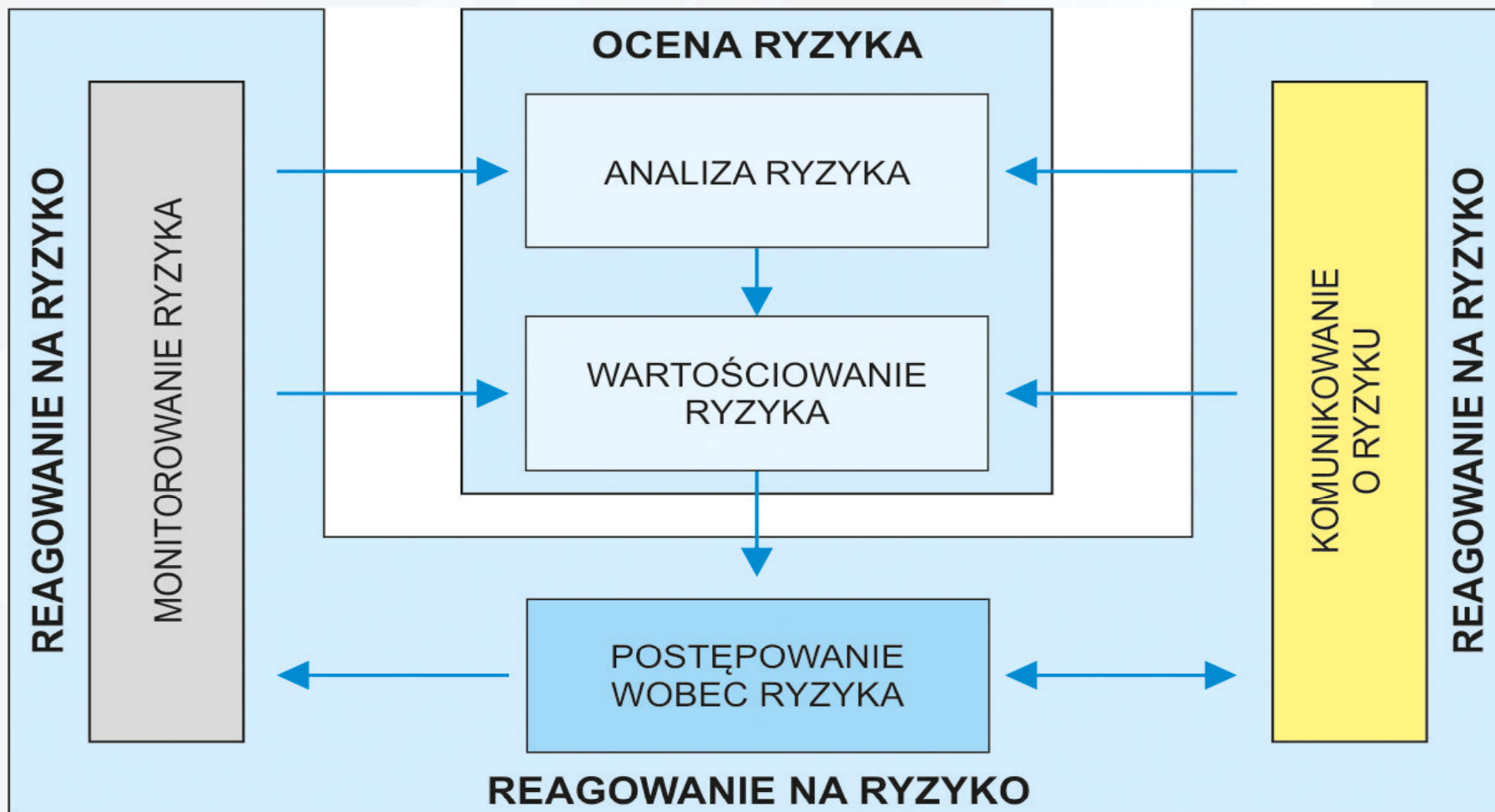
3. ZARZADZANIE RYZYKIEM

Ryzyko strategiczne w zarządzaniu bezpieczeństwem ruchu drogowego jest ryzykiem długookresowym, związanym z podejmowaniem decyzji długofalowych przez instytucje zarządzające bezpieczeństwem ruchu drogowego na analizowanym obszarze.



3. ZARZADZANIE RYZYKIEM

ROAD - RISK



4. MODELOWANIE RYZYKA

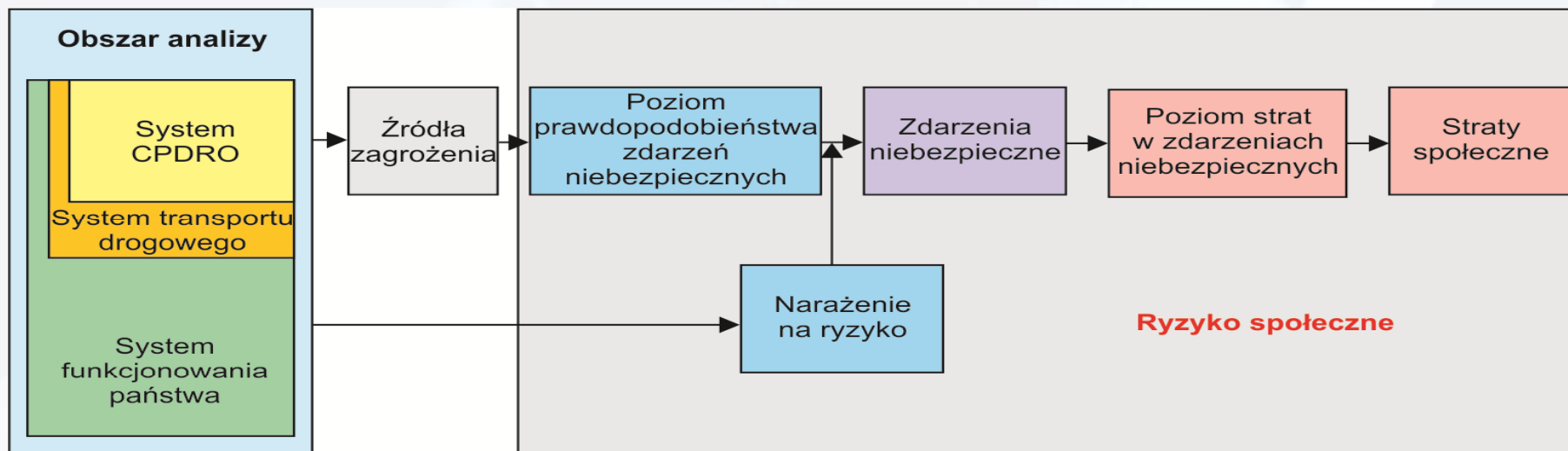
Istotne jest znalezienie narzędzi umożliwiających:

- prognozowanie wpływu zmian ekonomicznych, społecznych i technicznych w analizowanym kraju świata na wielkość miar bezpieczeństwa ruchu drogowego
- podejmowanie strategicznych decyzji zmierzających do redukcji liczby ofiar śmiertelnych na poziomie międzynarodowym i krajowym.

Takimi narzędziami mogą być modele miar ryzyka w ruchu drogowym najczęściej budowane jako **makro modele** na podstawie dostępnych danych demograficznych, ekonomicznych i technicznych.

4. MODELOWANIE RYZYKA

Model ryzyka społecznego



$$RS = (E, P, S)$$

gdzie: RS – ryzyko społeczne,
 E – narażenie na ryzyko,
 P – poziom prawdopodobieństwa
wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych,
 S – poziom strat w zdarzeniach niebezpiecznych

4. MODELOWANIE RYZYKA

Miary ryzyka społecznego

- **miary ogólne** - jako suma wybranej grupy strat w ruchu drogowym na analizowanym obszarze kraju, w roku
 - **LOZ** - liczba ofiar śmiertelnych,
- **miary unormowane** - unormowana w stosunku do wybranej miary narażenia na ryzyko suma strat w ruchu drogowym:
 - **ODZ** - wskaźnik śmiertelności demograficznej

:

$$ODZ = \frac{LOZ}{LM}$$

gdzie: LM – liczba mieszkańców

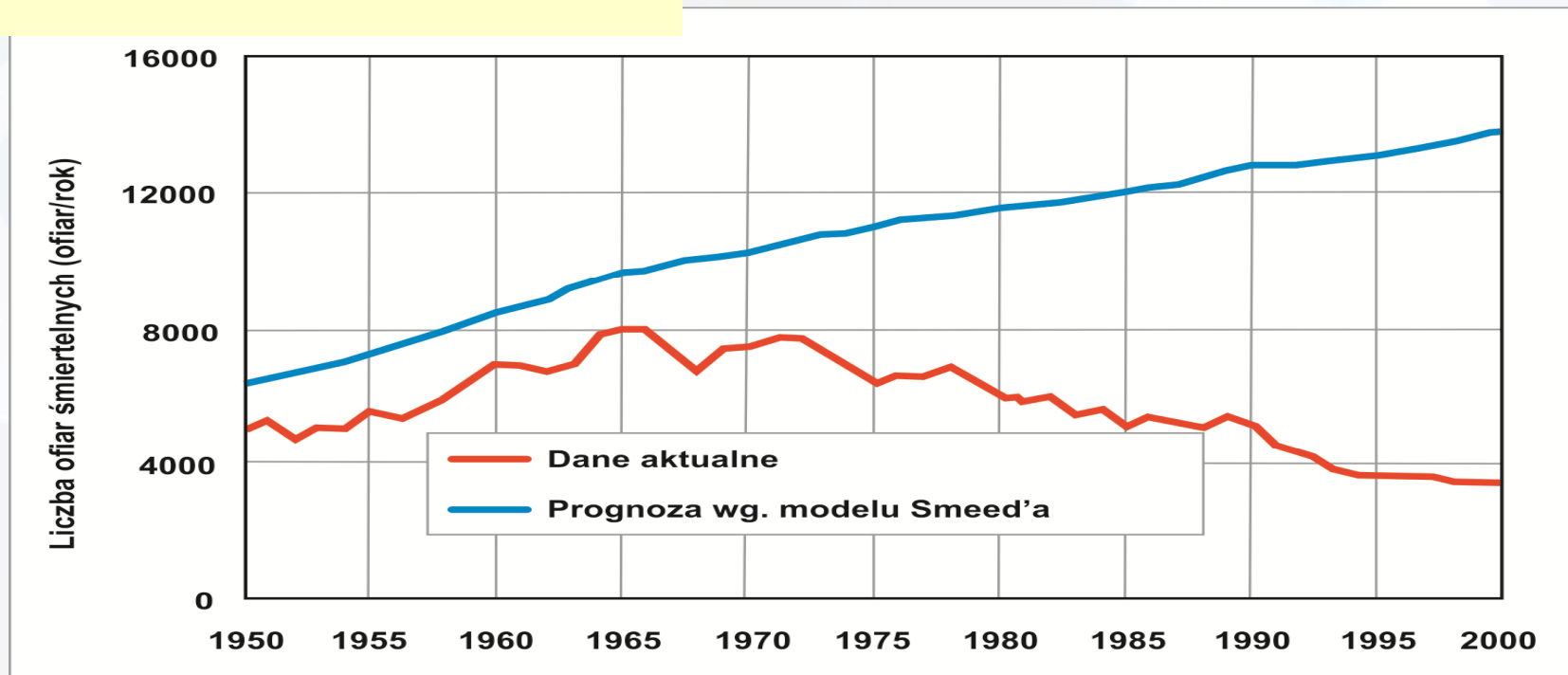
4. MODELOWANIE RYZYKA

Problemy prognozowania ryzyka

Brak dobrych modeli prognozowania strategicznego ryzyka społecznego dla dłuższych horyzontów czasowych

$$D = 0,0003 \cdot (n \cdot p^2)^{1/3}$$

model Smeed'a



4. MODELOWANIE RYZYKA

Model śmiertelności demograficznej wypadków

$$ODZ = a \cdot JPSN^b \cdot GLM^c \cdot \exp(-d \cdot JPSN + e \cdot SDPM - f \cdot UGR - g \cdot LEI \\ - h \cdot WKP + i \cdot WKA - j \cdot USB + k \cdot GDTD - l \cdot GDAED)$$

JPSN – Jednostkowy Produkt Narodowy Brutto (tys. ID/mk)

GLM – gęstość zaludnienia (mk/km²)

SDPM – średnia droga przebyta przez mieszkańca pojazdami (tys. km/mk/rok)

UGR – udział gruntów rolnych (%)

LEI – poziom ochrony zdrowia

WKP – wskaźnik korupcji

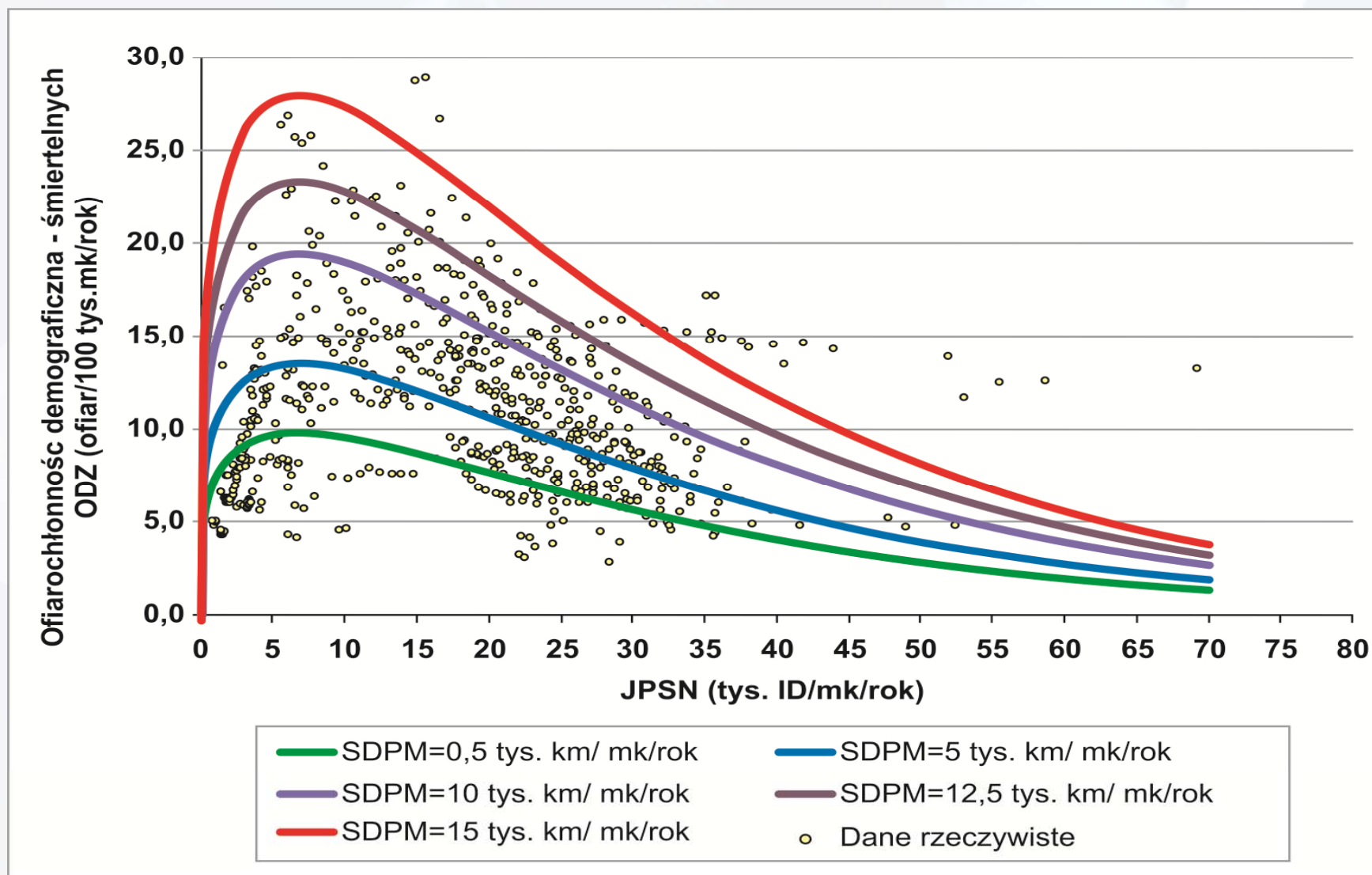
USB – stosowanie pasów bezpieczeństwa (%)

GDTD – gęstość demograficzna dróg twardych (km/1 mln mk)

GDAED – gęstość demograficzna autostrad i dróg ekspresowych (km/1 mln mk)

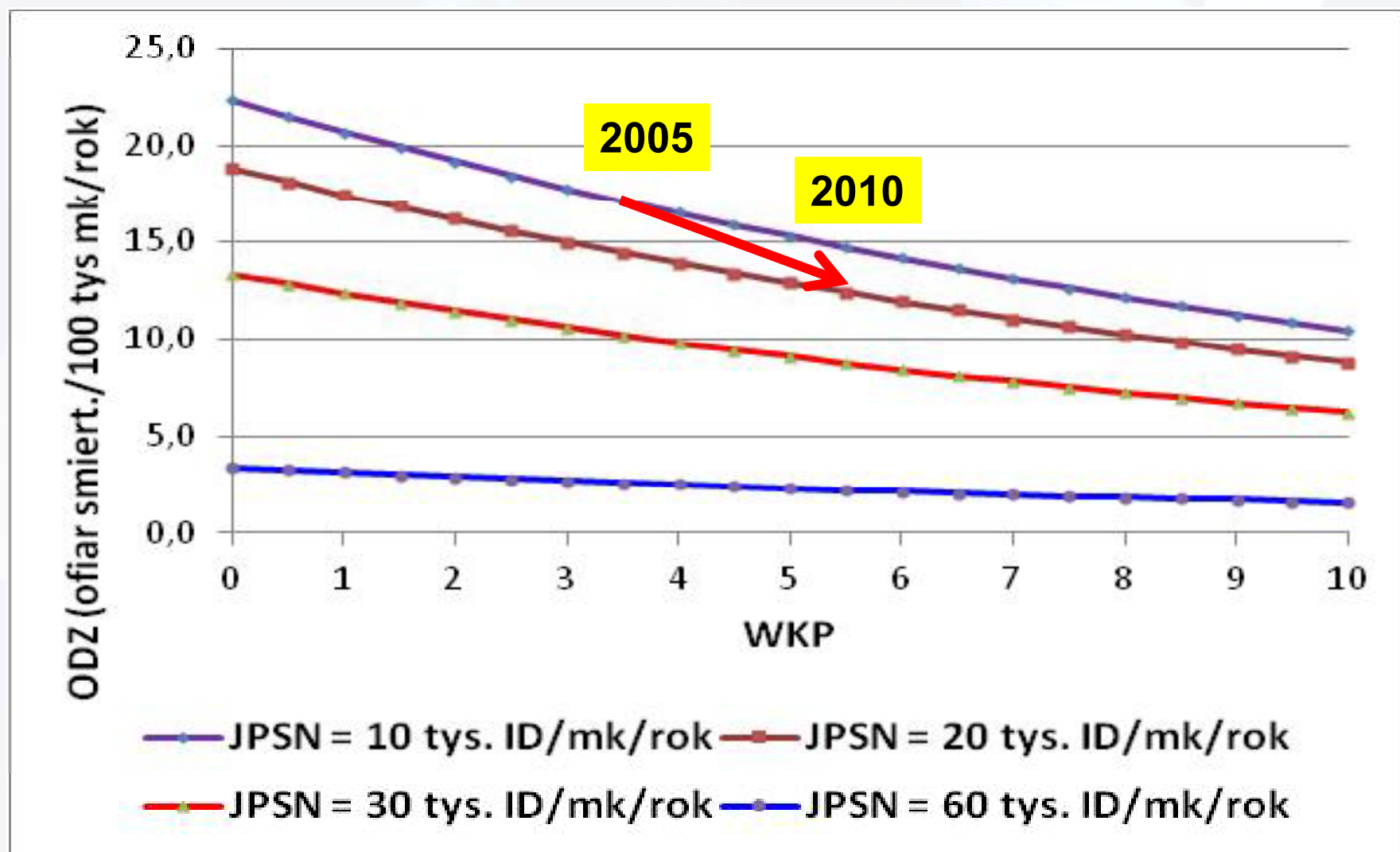
4. MODELOWANIE RYZYKA

Model śmiertelności demograficznej wypadków



4. MODELOWANIE RYZYKA

Wpływ poziomu korupcji na śmiertelność w wypadkach drogowych

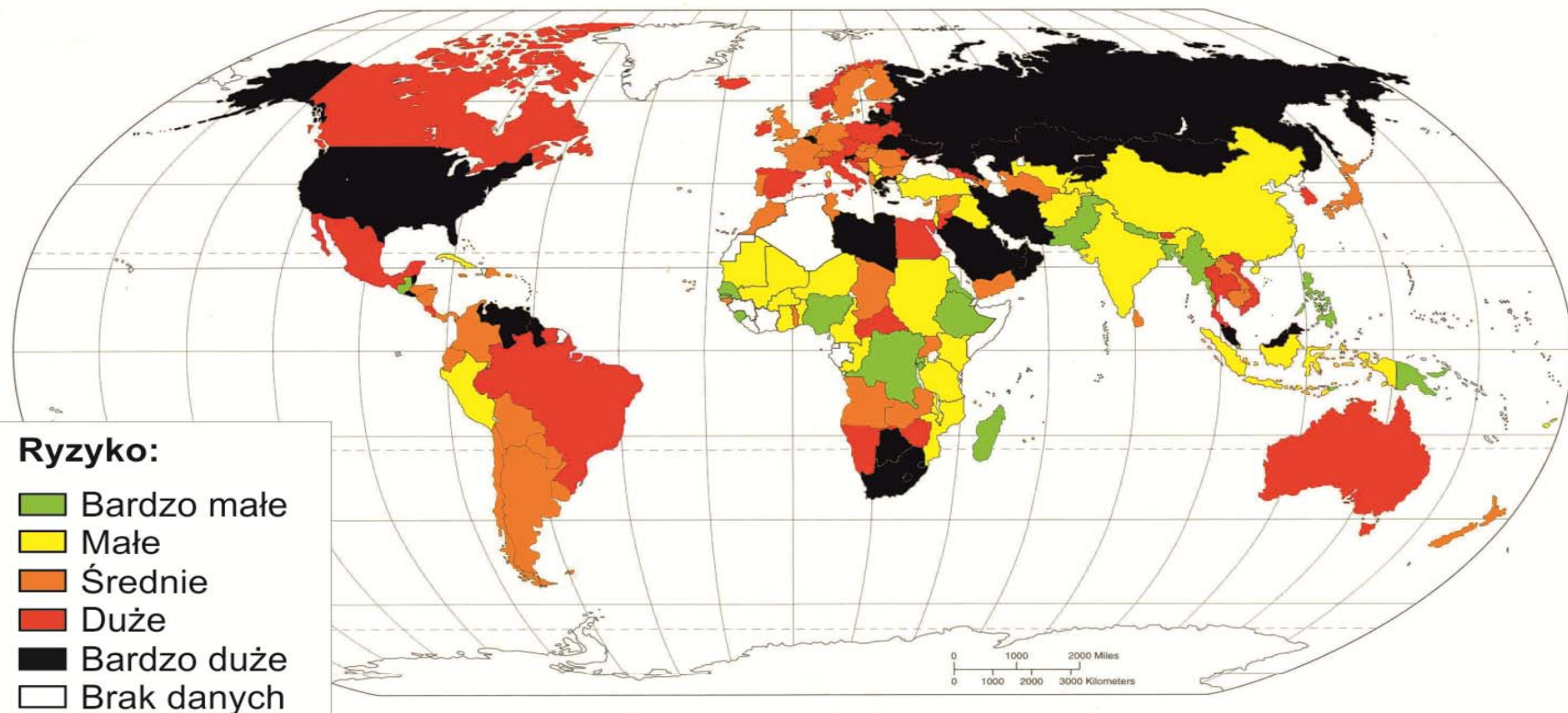


5. WARTOŚCIOWANIE RYZYKA

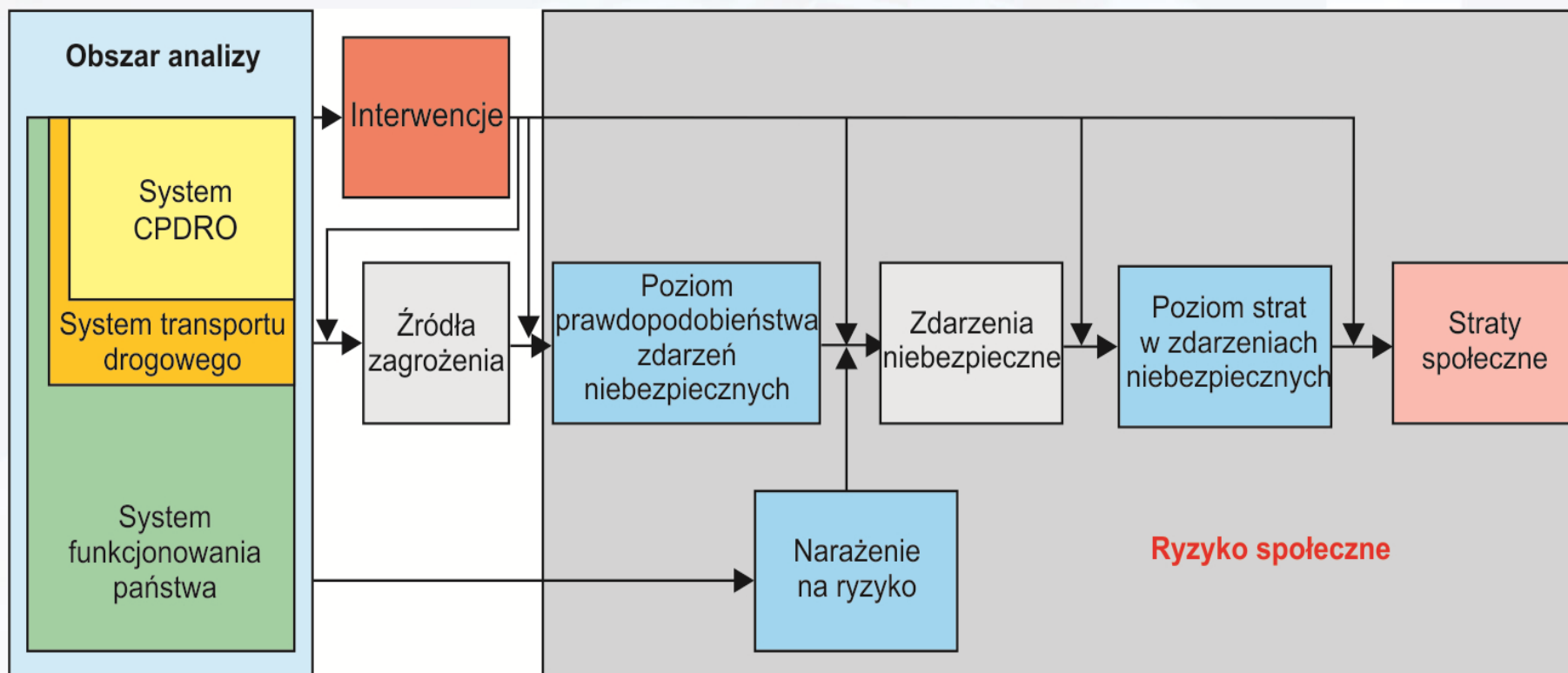
Ocena ryzyka strategicznego na świecie

Obszary dopuszczalności ryzyka: niedopuszczalne (E) – 21 % krajów,
tolerowane (C, D) - 47 % krajów, dopuszczalne (A, B) – 32 % krajów

2007



5. REAGOWANIE NA RYZYKO



$$RS = (E, P, S, I)$$

gdzie: I – interwencje na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego

5. REAGOWANIE NA RYZYKO

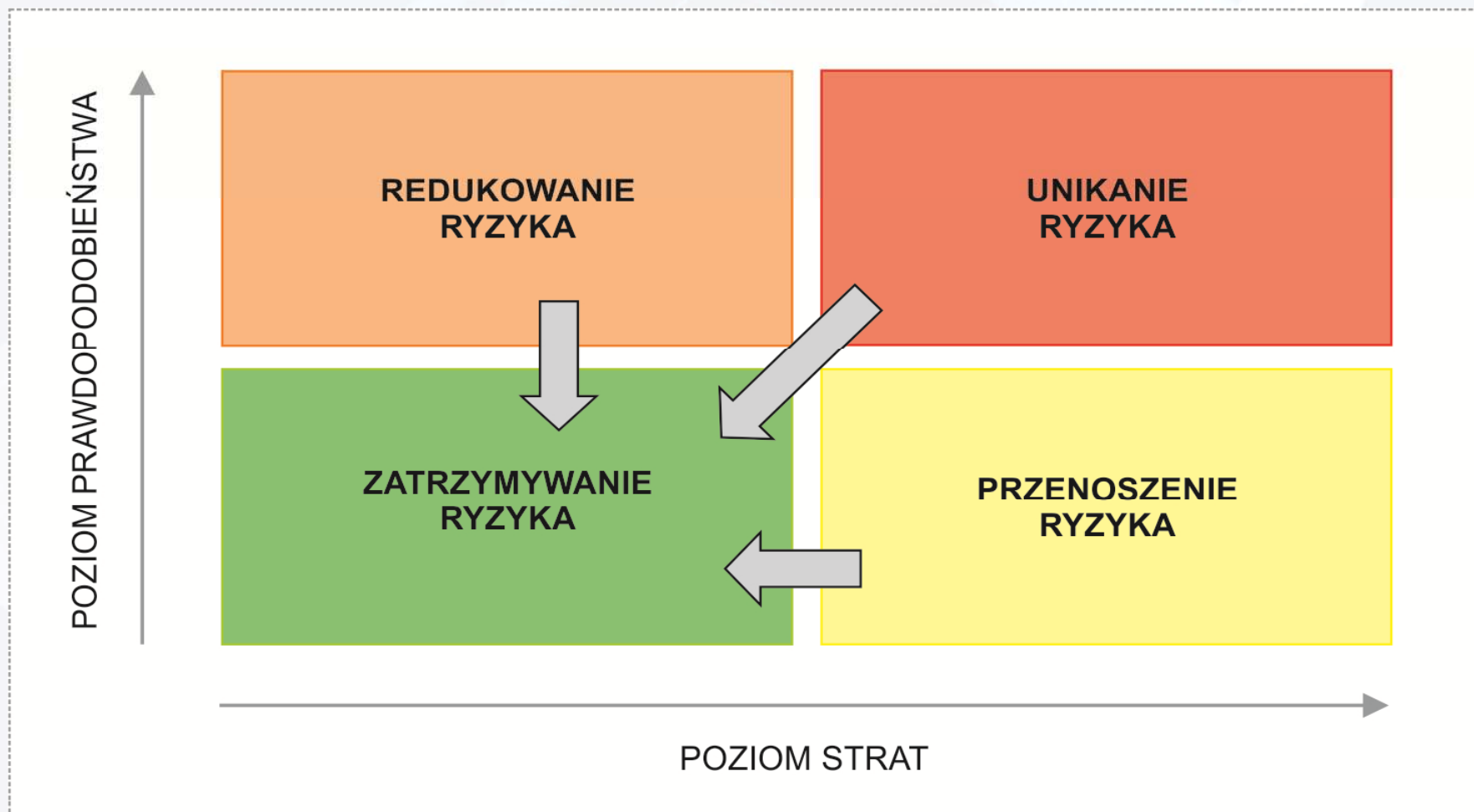
Wybór interwencji (tj. działań zmniejszających poziom ryzyka), umożliwiających redukcję poziomu ryzyka, należy do najważniejszych zadań w etapie postępowania wobec ryzyka. Jest działaniem analityczne, w którym dobiera się planowane działania tak, aby czy po ich zastosowaniu uzyskać przyjęty poziom ryzyka (tolerowany lub dopuszczalny).

Podejmowane interwencje powinny posiadać trzy podstawowe cechy i być:

- **skuteczne**, tzn. umożliwiać redukcję ryzyka poniżej przyjętego poziomu,
- **efektywne ekonomicznie**, tzn. że uzyskane efekty ekonomiczne powinny przewyższać nakłady, które trzeba będzie ponieść w przypadku ich zastosowania,
- **wykonalne**, tzn. możliwe do zrealizowania w sposób racjonalny.

5. REAGOWANIE NA RYZYKO

Strategie zarządzania ryzykiem



5. REAGOWANIE NA RYZYKO

Podstawą do wyboru interwencji jest zrozumienie mechanizmów wpływu elementów systemu transportu drogowego na ryzyko.

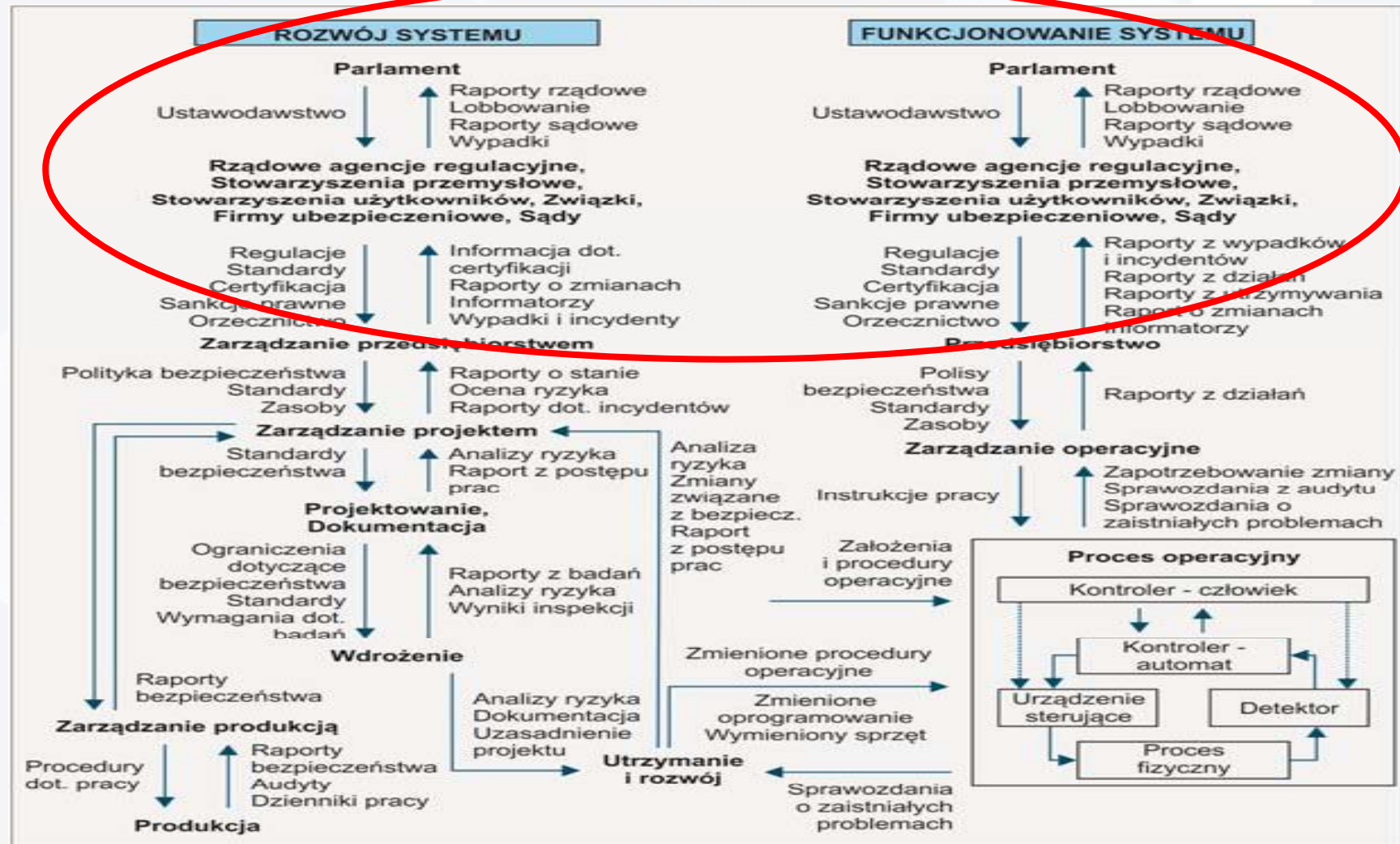
Pomocnym jest tutaj model wpływu różnych czynników funkcjonowania analizowanego systemu na powstawanie wypadków drogowych.

W kształtowaniu bezpieczeństwa mają zastosowanie różne koncepcje, z których na wyróżnienie zasługują dwie:

- **koncepcja głębokiej obrony**
- **koncepcja trzech er**
- **zasada 6 E**

5. REAGOWANIE NA RYZYKO

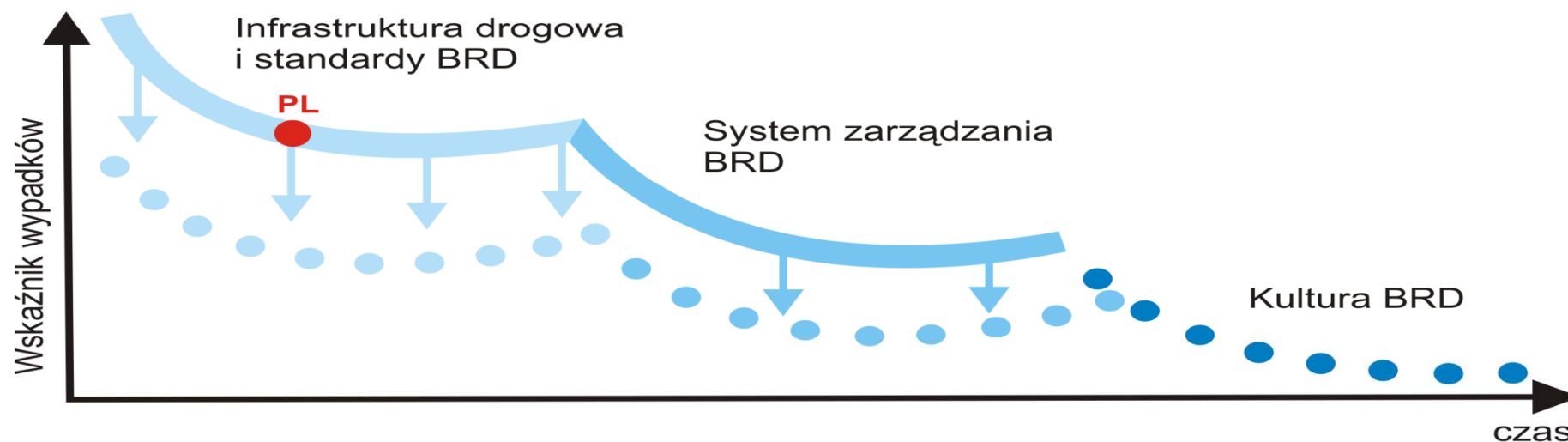
System proaktywnego, hierarchicznego zarządzania bezpieczeństwem



(Leveson N.G. MIT – 2005)

5. REAGOWANIE NA RYZYKO

KONCEPCJA TRZECZ ER



Współczesne podejściem do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego obejmujące trzy kierunki działań:

- działania infrastrukturalne
- zarządzanie bezpieczeństwem
- promocja kultury bezpieczeństwa

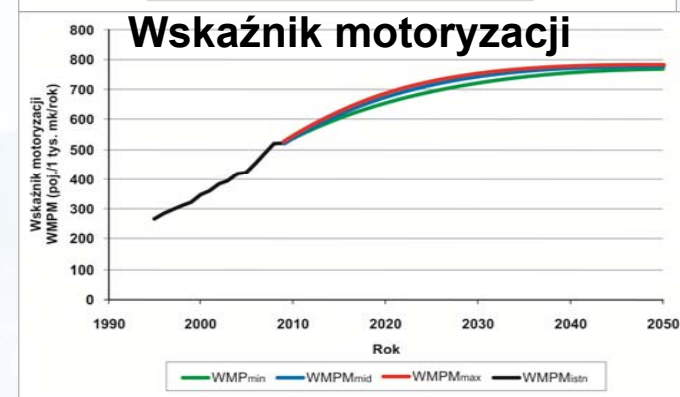
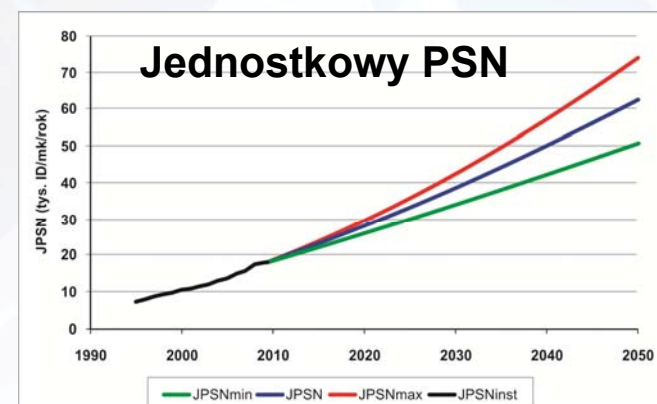
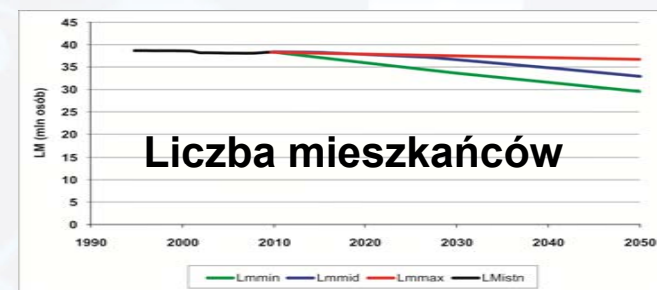
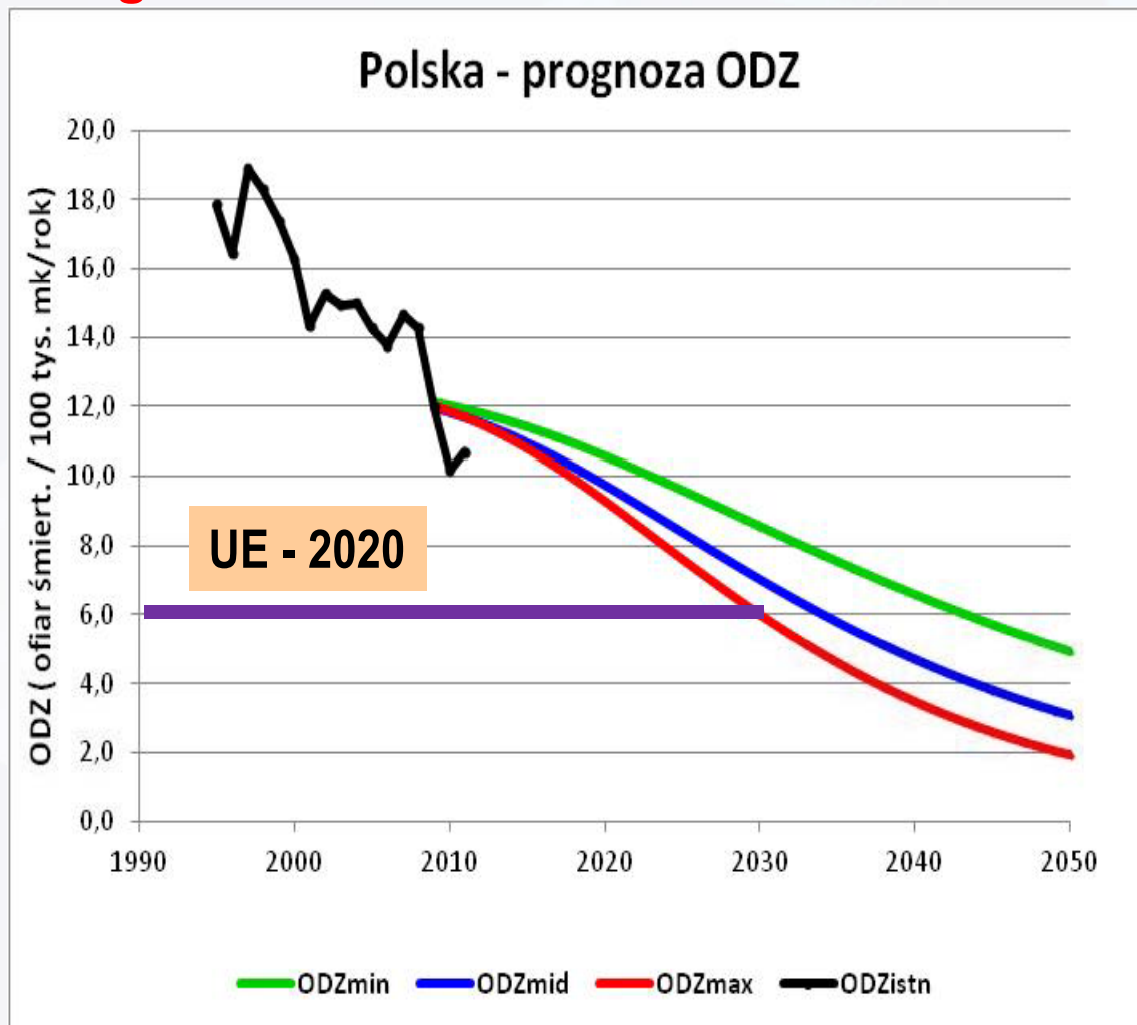
6. REAGOWANIE NA RYZYKO

Zakłada się, że wszystkie działania będą realizowane z uwzględnieniem podejścia systemowego zgodnie z zasadą 6E:

Edukacja (Education),
Zachęcanie do (Encouragement)
Nadzór nad ruchem (Enforcement),
Inżynieria (Engineering)
Ratownictwo (Emergency),
Efektywność (Efficiency)

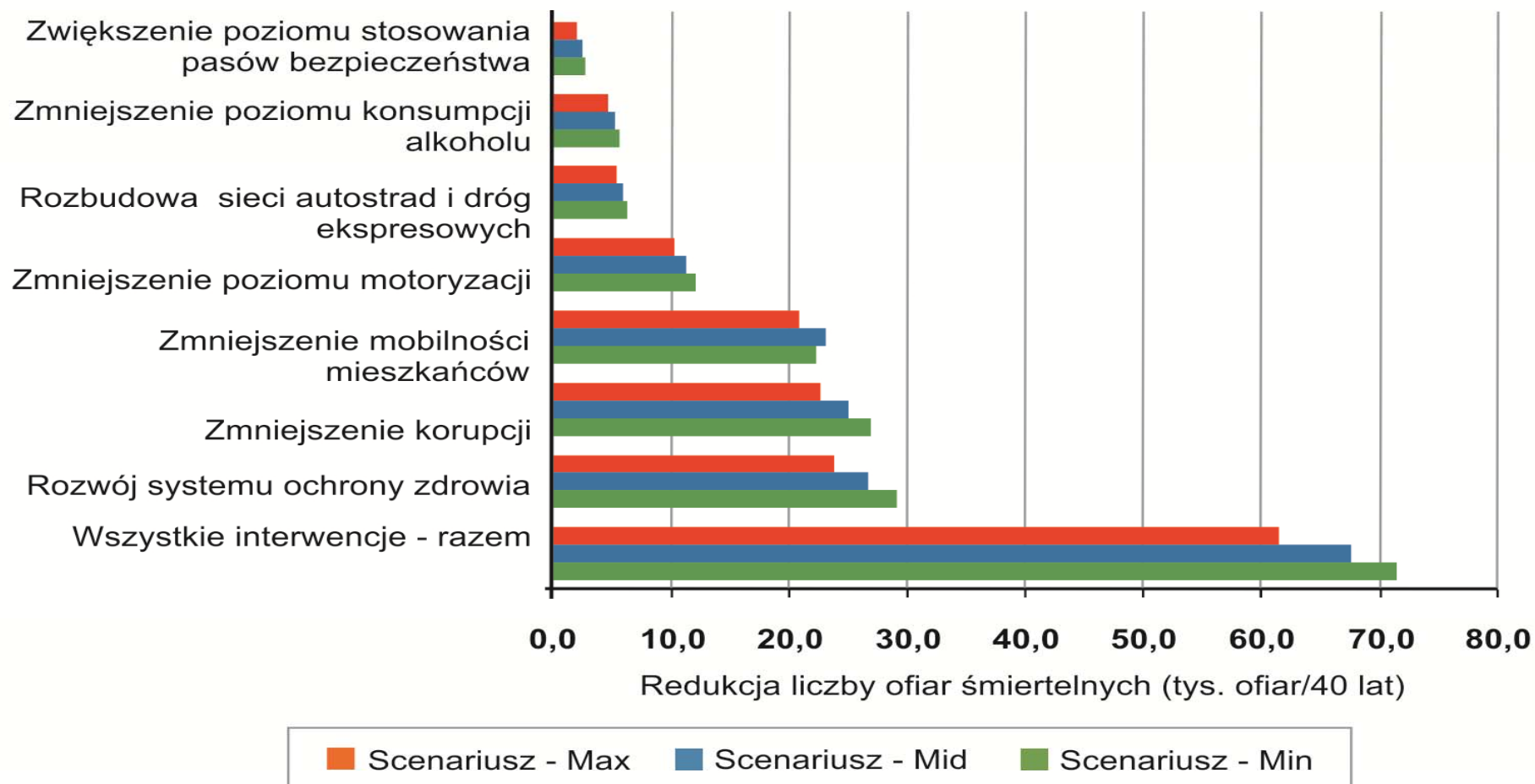
6. SKUTECZNOŚĆ DZIAŁAŃ STRATEGICZNYCH

Prognoza dla Polski



6. SKUTECZNOŚĆ DZIAŁAŃ STRATEGICZNYCH

Wstępna lista istotnych działań strategicznych w Polsce do roku 2050



7. PODSUMOWANIE

1. Decyzje zarządcze podejmowane na poziomie strategicznym zarządzania bezpieczeństwem ruchu na sieci drogowej kraju **ważą bardzo dużo**, a przygotowywane są w warunkach niepewności wynikającej z **ograniczonego dostępu do informacji**, braku wiedzy, braku odpowiednich narzędzi do szacowania ryzyka itp.

2. Istotne jest zatem opracowanie odpowiednich narzędzi dla decydentów umożliwiających szacowanie ryzyka strategicznego w ruchu drogowym, takim narzędziem może być metoda szacowania społecznego ryzyka strategicznego zaproponowana w metodzie ROAD – RISK.

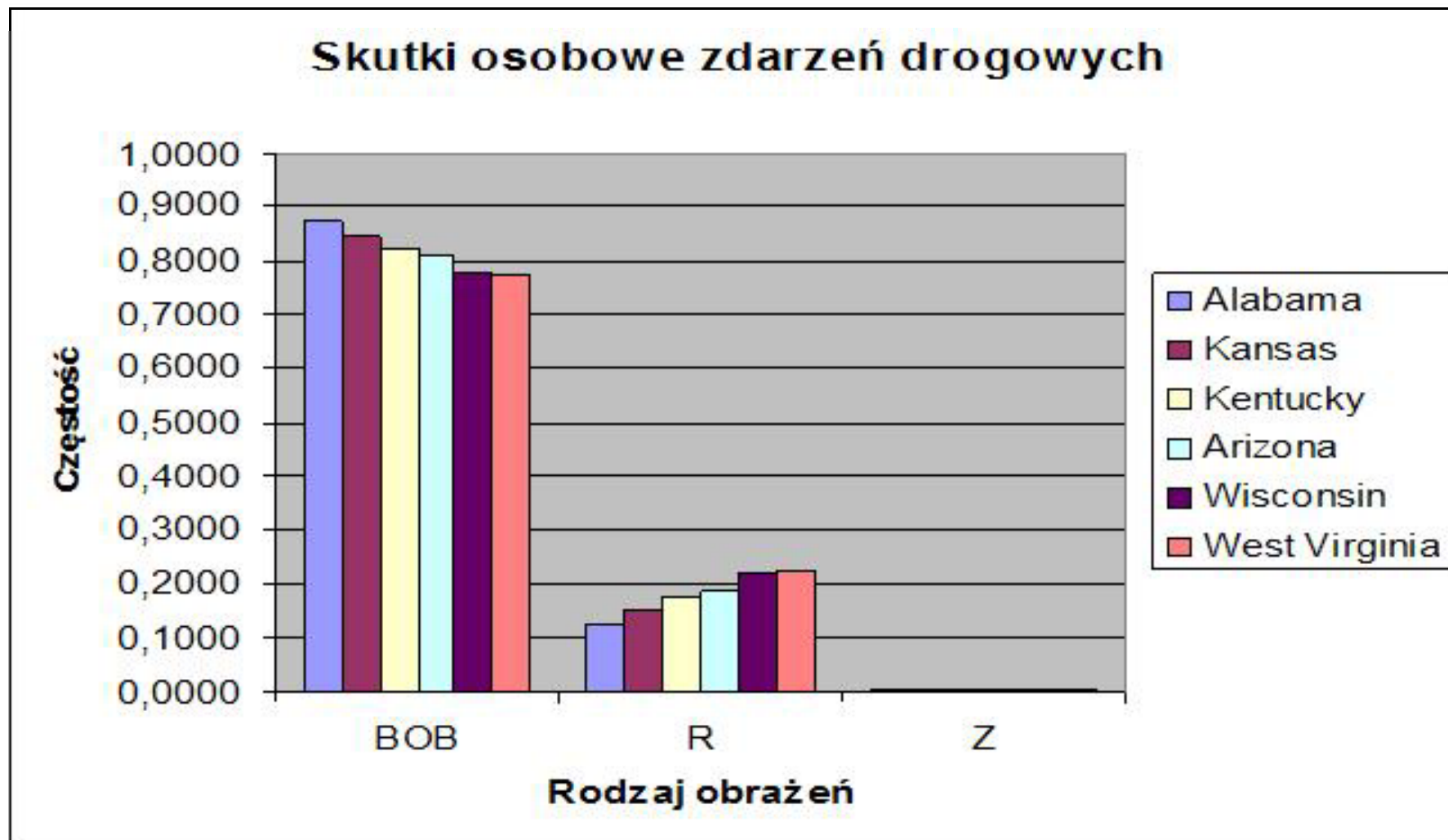
·
·

5. PODSUMOWANIE

- 3. Przygotowanie dobrych narzędzi umożliwiających skuteczne zarządzanie strategiczne ryzykiem w ruchu drogowym wymaga przeprowadzania szeregu prac badawczych, studialnych i wdrożeniowych. Konieczne jest zatem opracowanie między innymi:**
- a. Metody prognozowania pracy przewozowej dla poszczególnych rodzajów sieci drogowej (krajowej, regionalnej, lokalnej)**
 - b. Metod prognozowania poszczególnych miar ryzyka wypadków drogowych dla województw, powiatów, miast , ciągów i odcinków dróg, a także skrzyżowań i węzłów,**
 - c. Metod klasyfikacji bezpieczeństwa, umożliwiających wybór najbardziej niebezpiecznych odcinków dróg i miejsc o największym potencjale redukcji ryzyka,**
 - d. Metod inspekcji brd, umożliwiających oszacowanie wielkości zagrożeń na najbardziej niebezpiecznych odcinkach dróg,**

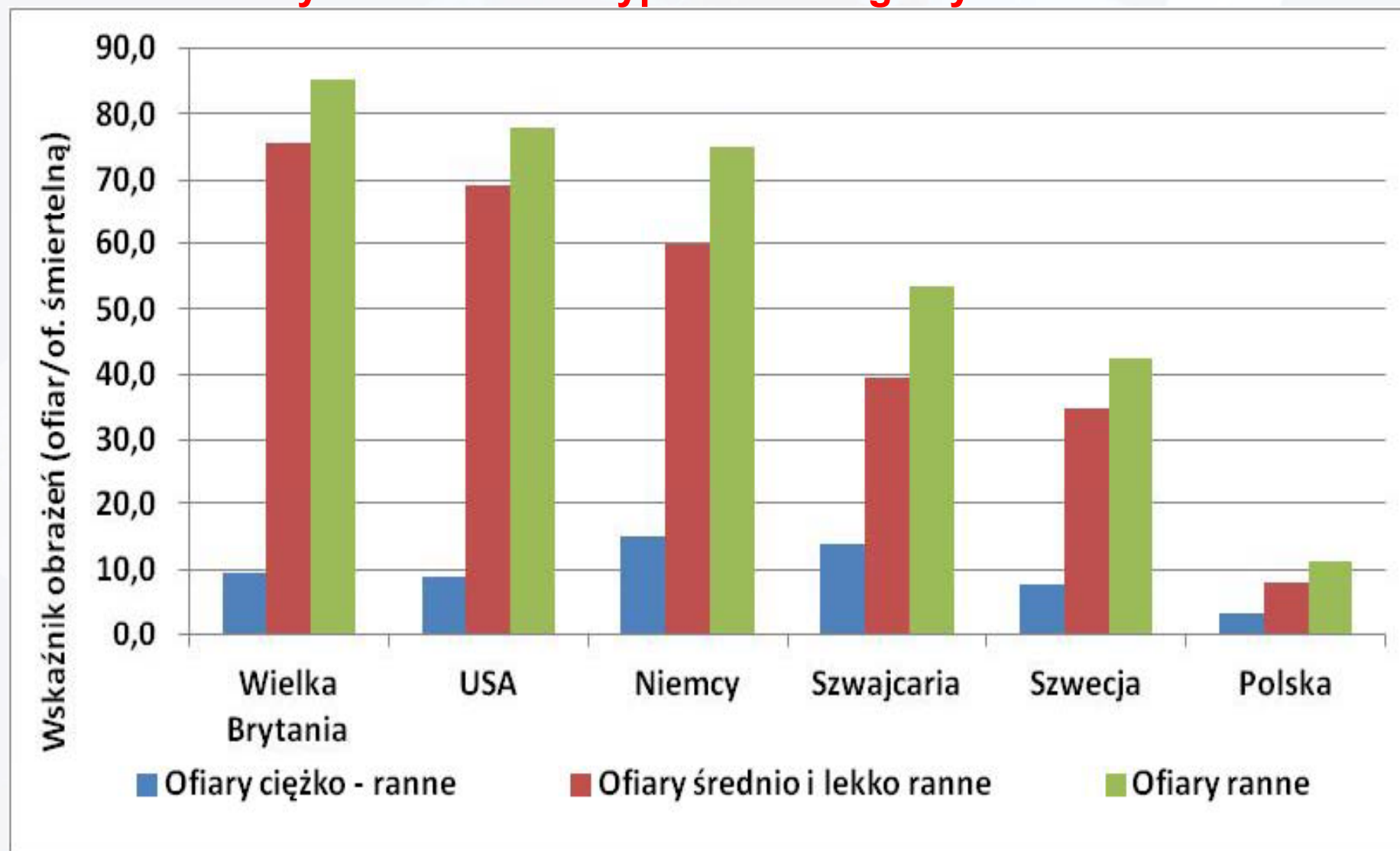
GŁOS W DYSKUSJI

Braki w danych o ofiarach wypadków drogowych



GŁOS W DYSKUSJI

Braki w danych o ofiarach wypadków drogowych



GŁOS W DYSKUSJI

Braki w danych o ofiarach wypadków drogowych

Śmiertelna ofiara wypadku – osoba zmarła na miejscu wypadku lub w ciągu 30 dni od dnia wypadku na skutek doznanych obrażeń ciała.

Osoba (ofiara) ciężko ranna – osoba, która doznała ciężkiego kalectwa, ciężkiej choroby nieuleczalnej lub długotrwałej choroby realnie zagrażającej życiu, trwałej choroby psychicznej, całkowitej lub znacznej niezdolności do pracy w zawodzie lub trwałego, istotnego zeszpecenia lub zniekształcenia ciała oraz urazów w postaci np. złamań, uszkodzeń organów wewnętrznych, poważnych ran ciętych i szarpanych.

Osoba (ofiara) lekko ranna – osoba, która poniosła uszczerbek na zdrowiu inny niż osoba ciężko ranna, naruszający czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia **na okres trwający dłużej niż 7 dni, stwierdzony przez lekarza**

GŁOS W DYSKUSJI

Braki w danych o ofiarach wypadków drogowych

Charakterystyka obrażeń w skalach AIS i MAIS

Skala obrażeń		Kategoria obrażeń	Charakterystyka obrażeń
AIS	MAIS		
1	1	Obrażenia lekkie	Powierzchniowe otarcia lub rany cięte, siniaki, złamanie kości nosowej, złamanie żebra
2	2	Obrażenia średnie	Głębokie rany, wstrząśnienie mózgu z utratą przytomności na krócej niż 15 min, złamanie mostka, rozległe złamania żeber
3	3	Obrażenia ciężkie	Wstrząśnienie mózgu z utratą przytomności do jednej godziny, złamanie barku, pęknięcie przepony
4	4	Obrażenia bardzo ciężkie	Udar mózgu z utratą przytomności do 24 godzin, pęknięcie śledziony, pęknięcie żołądka, utrata nogi powyżej kolana
5	5	Obrażenia krytyczne	Udar mózgu z utratą przytomności powyżej 24 godzin, pęknięcie jelit, pęknięcie wątroby, pęknięcie mięśnia sercowego, uszkodzenie rdzenia kręgowego z porażeniami
6	Brak	Obrażenia nie przeżyciowe	Pęknięcie czaszki, zgniecenie klatki piersiowej, pęknięcie kręgosłupa na wysokości trzeciego kręgu szyjnego lub wyżej

WNIOSEK

Zweryfikować i uzupełnić w systemie zbierania i gromadzenia danych o w zdarzeniach drogowych :

1. Zamienić pojęcie zdarzenie drogowe na **zdarzenie niebezpieczne**
2. Wprowadzić do karty zdarzenia drogowego konieczność wpisywania informacji o liczbie uczestników ruchu uwikłanych w **zdarzenie niebezpieczne**
3. Dostosować k]polską klasyfikację ofiar wypadków drogowych do klasyfikacji międzynarodowych AIS, MAIS, KABCO.

•
•



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

kjamroz@pg.gda.pl